

Magnetic valve for use in air spring systems in cars has mobile armature which cooperates with valve seat to open and close valve, studs on sealing ring below seat acting as dampers to absorb shock of impact of armature with seat

Patent number: DE10017030
Publication date: 2001-10-11
Inventor: DOEHLA WERNER (DE); SCHIEWECK WERNER (DE)
Applicant: RAUSCH & PAUSCH (DE)
Classification:
- **International:** F16K31/06; B60G17/056
- **european:** B60G17/052V; F16K31/06H
Application number: DE20001017030 20000331
Priority number(s): DE20001017030 20000331

Abstract of DE10017030

The magnetic valve has a coil (26) surrounding a core (27) and a mobile armature (28) which cooperates with a valve seat (34) to open and close the valve. Studs (37', 37) on a sealing ring (32') below the valve seat act as dampers, absorbing the shock of impact of the armature with the seat.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 100 17 030 A 1**

51 Int. Cl.⁷:
F 16 K 31/06
B 60 G 17/056

21 Aktenzeichen: 100 17 030.7
22 Anmeldetag: 31. 3. 2000
43 Offenlegungstag: 11. 10. 2001

DE 100 17 030 A 1

71 Anmelder:
Rapa Rausch & Pausch elektrotechnische
Spezialfabrik GmbH, 95100 Selb, DE

74 Vertreter:
R.-G. Pfeiffer und Kollegen, 07745 Jena

72 Erfinder:
Doehla, Werner, 95482 Gefrees, DE; Schieweck,
Werner, 95199 Thierstein, DE

56 Entgegenhaltungen:
DE 197 54 525 C1
DE 197 28 348 A1
DE 196 11 886 A1
DE 196 00 351 A1
DE 90 14 763 U1
DE-GM 19 80 806
DD-PS 2 28 017
DD-PS 1 31 780
US 52 36 173

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Magnetventil

57 Die Erfindung betrifft ein Magnetventil mit einem in einem Magneten angeordneten festen Kern und einem zwischen zwei Endlagen beweglichen Anker, der beim Betätigen des Ventils mit einem gehäusefest angeordneten Ventilsitz zusammenwirkt, wobei mit dem Anker und dem Ventilsitz korrespondierende Dichtungsmittel verbunden sind. Durch die Erfindung sollen störende Aufschlaggeräusche in den Endlagen der Ankerbewegung beseitigt bzw. deutlich verringert werden. Hierzu werden in den Endlagen des Ankers wirksame Dämpfungsmittel vorgesehen, die ein hartes Anschlagen des Ankers und der korrespondierenden Dichtungsmittel aneinander verhindern. Insbesondere ist es dadurch möglich, in Luftfedersystemen von PKWs ein Komfortvolumen in Abhängigkeit von der Fahrdynamik zum Erreichen einer härteren Federrate weitestgehend geräuschlos abzuschalten.

DE 100 17 030 A 1

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Magnetventil gemäß der Gattung der Patentansprüche, das vorzugsweise der Verbindung bzw. Absperrung zweier Gasströme dient, wie sie insbesondere in semiaktiven Luftfedersystemen der Kraftfahrzeugtechnik und der Prozeßtechnik erforderlich ist.

[0002] Bekanntlich sind bei Magnetventilen mit großen Nenndurchmessern und großen Hübten relativ umfangreiche Massen schnell zu bewegen. Es sind hohe Energien zur Einleitung einer schnellen Ankerbewegung ebenso erforderlich wie beim Beenden dieser Bewegung eine große Kraft aufgebracht werden muß, um den plötzlichen Stillstand des Ankers hervorzurufen. Dadurch ist ein lautes Aufschlaggeräusch in der jeweiligen Endlage des Ankers auch dann bedingt, wenn eines der Dichtungselemente aus einem Elastomer besteht.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Magnetventil so zu gestalten, daß hohe Aufprallenergien bzw. starke Kraftstöße sowie störende Aufschlaggeräusche in den Endlagen der Ankerbewegung vermieden bzw. deutlich verringert werden. Insbesondere besteht die Aufgabe, in Luftfedersystemen von PKWs ein Komfortvolumen in Abhängigkeit von der Fahrdynamik zum Erreichen einer härteren Federrate möglichst geräuschlos abzuschalten.

[0004] Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Patentanspruchs gelöst. Durch die erfindungsgemäße Anordnung von Dämpfungselementen wird gewährleistet, daß spätestens zum Zeitpunkt des ersten Kontaktes der korrespondierenden Dichtungsmittel eine Abbremsung der Bewegung des Ankers, eine Vernichtung von kinetischer Energie zumindest begonnen hat. Die Dämpfungsmittel können aus elastischen Noppen oder Ringen, aus elastischen Armen oder einem tellerfederartigen Gebilde bestehen. Sind die Dämpfungsmittel aus einem Elastomer hergestellt, so können sie zumindest teilweise an die Dichtungsmittel angesetzt sein bzw. mit diesen aus einem Stück bestehen. Dabei ist es gleichgültig, ob die Dichtungsmittel an einem über einen Stößel mit dem Anker verbundenen (eingepreßten) Dichtteller oder am Anker selbst angebracht sind. Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die Dichtungsmittel und die Dämpfungsmittel in einem Stück hergestellt und am Dichtteller befestigt. In diesem Fall ist es möglich, Dichtteller und Stößel als kostengünstiges Tiefziehteil herzustellen. Wichtig ist, daß die elastischen Dämpfungsmittel die Dichtungsmittel in ihren entsprechenden Ausdehnungen parallel zur Bewegungsrichtung des Ankers überragen, so daß der Dämpfungsprozeß rechtzeitig und wirkungsvoll beginnt. Bei anderen vorteilhaften Ausführungsformen gleitet der Anker im Magneten zwischen seinen beiden Bewegungsendlagen in einer Gleithülse und/oder über einer Führungshülse. Gleithülse und/oder Führungshülse können an ihren Gleitflächen darüber hinaus mit gasdurchlässigen Gleitringen versehen sein. Die Gleithülse weist in der Nähe des Magnetkerns eine Einengung (Durchmesserverringung) auf, der eine Verjüngung (Durchmesserverringung) des Ankers am zugewandten Ende entspricht. An der Ankerverjüngung sind peripher elastische Gleitmittel vorgesehen, mit denen der Anker in der Einengung der Gleithülse gleitet und dadurch die Ankerbewegung bremst. Eine Art Luftdämpfung erfährt die Ankerbewegung auch dadurch, daß der Anker und der Kern zumindest nahezu mittig eine sich parallel zur Bewegungsrichtung erstreckende erste Bohrung aufweisen in der eine am Kern befestigte, eine Druckfeder umgebende Hülse angeordnet ist, die über ihre gesamte Länge im Inneren oder in einer ihrer Frontflächen eine weitere Bohrung aufweist, deren

Durchmesser kleiner ist als der Durchmesser der ersten Bohrung. Es ist auch eine Ausführungsform möglich, bei der in der ersten Bohrung im Anker, Stößel oder Dichtteller ein Stück kleineren Durchmessers (eine eingepreßte Drossel) enthalten ist, die ggf. veränderbar gestaltet sein kann. Die Wirkung der Erfindung ist unabhängig davon, ob das Magnetventil im stromlos Zustand seines Elektromagneten offen oder geschlossen ist.

[0005] Die Erfindung wird nachstehend an Hand der schematischen Zeichnung von sechs Ausführungsbeispielen näher erläutert. Zu jedem Ausführungsbeispiel sind die erfindungswesentlichen Teile eines Magnetventils in einem Axialschnitt dargestellt. Im einzelnen zeigen:

[0006] Fig. 1 ein Magnetventil, bei dem sich Dämpfungsmittel an einem Dichtteller befinden,

[0007] Fig. 2 einen Ausschnitt eines Magnetventils mit einer von Fig. 1 abweichenden Anordnung der Dämpfungsmitteln am Dichtteller,

[0008] Fig. 3 einen Ausschnitt eines Magnetventils, bei dem sich die Dämpfungsmittel am Magnetanker befinden,

[0009] Fig. 4 einen Ausschnitt eines Magnetventils, bei dem Dämpfungsmittel am Anker mit einer entsprechend gestalteten Führungshülse zusammenwirken,

[0010] Fig. 5 einen Ausschnitt eines Magnetventils mit federnder Anschlagsscheibe und

[0011] Fig. 6 einen Ausschnitt aus einem Magnetventil, das im stromlosen Zustand des Elektromagneten geschlossen ist.

[0012] In Fig. 1 sind in einem Gehäuse 10 zwei Magnetventile 11, 12 angeordnet, deren geometrische Achsen X-X und Y-Y rechtwinklig zueinander gerichtet sind von denen das Magnetventil 12 sich in einem Block 13 befindet, der mit Hilfe eines Dichtungsringes 14 hermetisch auf das Magnetventil 11 aufgesetzt ist. Das Magnetventil 11 weist eine durchgehende mittige Bohrung 15 auf, die über einen Kanal 16 im Block 13 mit einem am Block befestigten Druckgasanschluß 17 verbunden ist. Das Ventil 12 dient zur Absperrung des Druckgasanschlusses 17, indem ein mit einem Elastomerüberzug 18 versehener Stößel 19 im stromlosen Zustand gegen einen Ventilsitz 20 drückt. Der Stößel 19 ist einstückig mit einem Anker 21, der an seiner einem festen Magnetkern 22 zugewandten Frontfläche 23 mit einem teilweise aus der Frontfläche herausragenden elastischen Ring 24 versehen ist.

[0013] Das Magnetventil 11 besitzt auf einem Träger 25 eine Magnetspule 26, in der einerseits ein Kern 27 fest und andererseits ein Anker 28 parallel zur Achse X-X zwischen zwei Endlagen verstellbar angeordnet ist. Der Anker 28 gleitet bei seiner Verstellung in einer Gleithülse 29 und ist an seiner dem Kern 27 zugewandten Frontfläche 28' mit einem aus einem elastischen Material bestehenden Dichtungsring 30 versehen, mit dem eine an der zugewandten Frontfläche 27' des Kerns 27 vorgesehene Aufwölbung (oder ein Vorsprung) 27" als Dichtungsmittel zusammenwirkt. An der dem Kern 27 abgewandten Seite ist in die Bohrung 15 im Anker 28 ein hohlzylindrischer Stößel 31 eingepreßt, dessen innere Frontfläche 31' eine Anschlagfläche für eine in der Bohrung 15 in einer Hülse 38 geführte Schraubenfeder 39 ist, deren andere Anschlagfläche von einer im Kern 27 befindlichen Ringschulter 40 gebildet wird. Zwischen der mit einer Innenbohrung 38' versehenen Hülse 38 und dem Anker 28 befindet sich ein Spalt 41, der beim Schalten des Magnetventils 11 einen gedrosselten Gas- bzw. Luftaustausch zwischen den Räumen zu beiden Seiten des Ankers 28 ermöglicht. Dem gleichen Zweck dienen Führungsringe 42 in der Mantelfläche des Ankers 28, die eingeschränkt luftdurchlässig sind. Dabei ist davon auszugehen, daß auch zwischen der Gleithülse 29 und dem Anker 28 einschließlich

der Führungsringe 42 ein geringer Luftspalt 43 besteht. Gleiche, beschränkt luftdurchlässige Führungsringe können 11 im Spalt 41 am Anker 28 befestigt sein. Die Feder 39 hat das Bestreben, den Anker 28 vom Kern 27 wegzubewegen, das Magnetventil 11 im stromlosen Zustand zu öffnen. An den Stößel 31 ist an seinem Ende außerhalb des Ankers 28 ein Dichtteller 32 angeformt. Dieser Dichtteller 32 weist auf einer Absenkung seiner dem Anker 28 zugewandten Fläche 32' einen elastischen Dichtungsring 33 auf, mit dem eine Aufwölbung (oder ein Vorsprung) 34' auf einer der Fläche 32' benachbarten Fläche 34' eines Ventilsitzes 34 korrespondiert. Mit Hilfe eines Gewinderings 35 ist der Ventilsitz 34 in dem Teil des Gehäuses 10 fest gehalten, der vom Magnetventil 12 abseitig liegt. Der Gewinding 35 ist mit einem Anschlagring 36 für den Dichtteller 32 versehen.

[0014] Der Dichtungsring 33 weist entlang seiner Peripherie einen Doppelwulst- und/oder Doppelnoppenring 37 auf, dessen Wülste bzw. Noppen 37', 37'' sich parallel zur Achse X-X nach beiden Seiten zur Fläche 34' und zum Anschlagring 36 so erstrecken, daß sie (37') zur Fläche 34' hin den Dichtungsring 33 und sie (37'') zum Anschlagring 36 hin den Dichtteller 32 überragen. Dabei können Dichtungsring 33 und Doppelwulst- und/oder Doppelnoppenring 37 aus einem Stück desselben Materials bestehen. In der Nähe des Ventilsitzes 34 befinden sich Kanäle 44, 45, die zu Gasvolumina 46, 47 führen. Im stromlos geöffneten Zustand des Ventils 11 sind beide Kanäle 44, 45 und damit beide Gasvolumina 46, 47 miteinander verbunden. Dichtungsringe 48 dienen mit zum Dichthalten der Ventile 11, 12, für die vorteilhaft nur ein elektrischer Anschluß 49 vorgesehen ist.

[0015] In Fig. 1 sind Anker 28, Stößel 29 und Dichtteller 32 in der linken Zeichnungshälfte bei stromlos geöffnetem Ventil 11 und in der rechten Zeichnungshälfte bei bestromt geschlossenem Ventil 11 dargestellt. Beim Wechsel von einer Ventilstellung zur anderen sorgen die Noppen 37' oder 37'' für ein Abbremsen der Bewegungen des Ankers 28 unmittelbar vor dem Aufeinandertreffen der Dichtungselemente 27' und 30 oder der Dichtungselemente 33 und 34'', so daß die sonst üblichen Geräusche beim Ventilschalten stark verringert werden. Unterstützt wird dieses Abbremsen durch die Wirkung der Spalte 41 und 43 im Zusammenwirken mit den Führungsringen 42, durch die die Luft beim Schließen oder Öffnen des Ventils 11 steuerbar verzögert aus einem Ventilraum 50 in einen Ventilraum 51 und den Kanal 44 oder umgekehrt strömt. Jedoch ist dieser Luftstrom schnell genug, um praktisch einen sofortigen Druckausgleich zwischen beiden Ventilräumen des zum Schalten dienenden Ventils zu gewährleisten.

[0016] In Fig. 2 ist der Teil eines Magnet- bzw. Schaltventils 11 dargestellt, der sich in der Nähe der Luftkanäle 44 und 45 befindet. Der Anker 28 ist zwischen Endlagen bewegbar, die durch den in den Gewinding 35 integrierten Anschlagring 36 und den Ventilsitz 34 im Zusammenwirken mit dem Dichtteller 32 definiert sind (linke und rechte Hälfte der Fig. 2). Der Dichtteller 32 ist mit dem in die Bohrung 15 eingepreßten hohlzylindrischen Stößel 31 fest mit dem Anker 28 verbunden. In der Bohrung 15 befindet sich in einem Abstand vom Stößelende eine ringförmige Schulter 52 zur Abstützung der Feder 39. Zwischen dem Anker 28 und der Gleithülse 29 sind ein Spalt 43 und ein Führungsring 42 zum Gas- oder Luftaustausch vorgesehen. Durch den in das Gehäuse 10 eingeschraubten Gewinding 35 ist der Ventilsitz 34 fest gehalten. Der in die Fläche 32' des Dichttellers 32 teilweise eingelassene Dichtungsring 33 ist mit den Dichtteller 32 in Abständen durchgreifenden Ansätzen 53 versehen, die mit Dämpfungsnoppen 37'' aus dem Dichtteller 32 herausragen und beim Erreichen der entsprechenden Endlage federnd breitgedrückt werden. Dabei wird sich eine

Druckform der Noppen 37'' einstellen, die durch die Elastizität des Noppenmaterials und den Druck der Feder 39 bedingt ist. Neben dem Dichtungsring 33 sind entlang des Umfangs des Dichttellers 32 blockförmige Dämpfungsnoppen 37' vorgesehen, die den Dichtungsring 33 so überragen, daß sie beim Schließen des Ventils 11 noch vor den Dichtelementen 33, 34'' wirksam werden und durch ihren Druck gegen die Fläche 34' die Bewegung des Ankers 28 und damit des Dichttellers 32 so verlangsamen, daß ein Schließgeräusch im wesentlichen nicht auftritt. Im übrigen gilt das zu Fig. 1 Gesagte sinngemäß.

[0017] In Fig. 3 sind Teile des Magnetventils 11 mit der Magnetspule 26 und deren Träger 25, dem Kern 27 und dem Anker 28 (des Elektromagneten) dargestellt. Der Anker 28 gleitet mit dem Führungsring 42 in der Gleithülse 29, wobei zwischen beiden der Spalt 43 besteht, und er wird durch die in der Bohrung 15 befindliche, am Kern 27 befestigte Hülse 38 mit einer Öffnung 54 mitgeführt. Zwischen Hülse 38 und Anker 28 befindet sich der Spalt 41. Beide Spalte 41 und 43 dienen der Bremsung der Ankerbewegung und dem Druckausgleich zwischen den Ventilräumen 50 und 51 bei der Ankerbewegung zwischen dessen Endlagen. Die in der Bohrung 15 bzw. der Hülse 38 angeordnete Schraubenfeder 39 stützt sich einerseits gegen den Kern 27 und andererseits gegen die Ringschulter 52 ab und ist bestrebt, den Anker 28 in die stromlose Endlage zu drücken. In die Bohrung 15 im Anker 28 ist der Stößel 31 eines im übrigen nicht dargestellten Dichttellers eingepreßt, der von einem Stutzen 55 einer gehäusefest angeordneten Anschlagscheibe 56 umgeben ist. Am Kern 27 und an der dem Kern gegenüberliegenden Frontfläche 28' des Ankers 28 sind die einander entsprechenden Dichtungsmittel 27'' und 30 vorgesehen. Außerdem sind an der Frontfläche 28' neben den Dichtungsmitteln 30 Dämpfungsmittel 57 zur Geräuschkämpfung vorgesehen.

[0018] Dämpfungsmittel 58 sind auch an der der Anschlagscheibe 56 benachbarten Frontfläche 28'' des Ankers 28 vorgesehen, wodurch Schaltgeräusche beim Öffnen des Ventils 11 erheblich verringert werden. Unterstützt werden die Dämpfungsmittel 57, 58 hinsichtlich ihrer Funktionen durch die Hülse 38 und die Spalte 41 und 43 sowie durch die Öffnung 31' und/oder 38' an der Frontfläche des Stößels 31 bzw. am kernseitigen Ende der Hülse 38, sofern der Öffnungsdurchmesser in einem angepaßten Verhältnis kleiner gehalten ist als der Durchmesser der Bohrung 15. Im übrigen gilt das zu Fig. 1 Gesagte zumindest sinngemäß.

[0019] Im in Fig. 4 dargestellten Teil des Magnetventils 11 sind im Spulenträger 25 der Magnetspule 27 und der Anker 28 dargestellt, der am kernseitigen Ende mit einem verjüngten Bereich 59 versehen ist und in diesem Bereich peripher einen Dichtungsring 60 sowie Dämpfungsnoppen 61 aufweist, die in diesem Fall am Dichtungsring 60 befestigt sind. Eine am Kern 27 befestigte Gleithülse 62 weist im Inneren einen engeren Bereich 62' und einen weiteren Bereich 62'' mit einem zwischen beiden angeordneten Übergangsbereich 62''' auf. Im weiteren Bereich 62'' berühren die Dämpfungsnoppen 61 die Gleithülse nicht. Erst wenn die Frontfläche 28' des Ankers 28 der Frontfläche 27' des Kerns 27 so nähert, daß die Noppen 61 in den Übergangsbereich 62''' kommen, beginnen die Noppen 61 an der inneren Wand des Gleitzylinders 62 zu reiben. Ihre volle Wirkung entfalten die Dämpfungsnoppen 61 im engeren Bereich 62'. Die Dämpfungsmittel der nicht dargestellten Endlage der Ankerbewegung sind nicht gezeigt.

[0020] In Fig. 5 ist der hohlzylindrische Stößel 31, der mit dem Dichtteller 32 aus einem Stück besteht, mit dem Anker 28 verpreßt. Am (unteren) Ende der Gleithülse 29 ist ein Anschlagsteller 63 gehäusefest angeordnet, der federnde Anne 64 zur Dämpfung der Ankerbewegung in der in Fig. 5 links

dargestellten Endlage und einen Stutzen 65 für den Stößel 31 besitzt. In der rechten Hälfte der Fig. 5 ist die andere Endlage der Ankerbewegung dargestellt, in welcher ein in den Dichtteller 32 eingelassener Dichtungsring 66 gegen den ringförmigen Vorsprung 34" am Ventilsitz 34 gepreßt ist. Die Dämpfungsmittel für die in der rechten Hälfte der Fig. 5 dargestellte Endlage der Ankerbewegung sind nicht gezeigt und befinden sich, bspw. ähnlich wie zu Fig. 4 beschrieben, am oberen Ende des Ankers 28. Der in Fig. 5 dargestellte Ausschnitt betrifft ein Magnetventil, mit dem es möglich ist, ein Volumen 46 Voll einem Volumen 47 zu trennen bzw. beide Volumina zusammenzuführen. Im bestromten Zustand des Magnetventils wirkt bei seiner Anwendung in Luftfedersystemen von PKWs somit nur noch ein federndes Luftvolumen am jeweiligen Federbein.

[0021] Während in den bisherigen Ausführungsbeispielen die Magnetventile stromlos geöffnet sind, ist das in Fig. 6 teilweise dargestellte Magnetventil stromlos geschlossen. In das Gehäuse 10 ist der Ventilsitz 34 mit der ringförmigen Aufwölbung 34' eingeschraubt, die mit dem Dichtungsring 66 zusammenwirkt, der in die vom Anker 28 abgewandte Fläche 32" des Dichttellers 32 eingelassen ist. Der Dichtteller 32 besteht mit dem Stößel 31 aus einem Stück und ist mit diesem in die Bohrung 15 des Magnetankers 28 eingepreßt. Dabei ragt er durch den Stutzen 55 der Anschlagscheibe 56 hindurch, der mit seiner dem Ventilsitz 34 zugewandten Frontfläche 55' als Anschlagfläche für die andere Frontfläche 32' des Dichttellers 32 dient. In die dem Ventilsitz 34 zugewandte Frontfläche 28" des Ankers 28 ist ein Dichtungsring 69 eingelassen, der gleichzeitig mit dem Dichtungsring 66 wirkt und dem an der zugewandten Fläche der Anschlagscheibe 56 eine ringförmige Aufwölbung 56' entspricht. Am Dichtteller 32 sind auf den Frontflächen 32' und 32" elastische Noppen 67 und 68 vorgesehen, die die Dämpfung der Ankerbewegung in der Nähe der durch den Stutzen 55 und den Ventilsitz 34 definierten Endlagen besorgen. Die Dämpfung wird dabei dadurch erreicht, daß die Noppen 67 und 68 zusammengedrückt werden, bevor die Dichtungsmittel 34', 66, 56', 69 wirksam werden. Die Dichtungsringe 48 besorgen die weitere Abdichtung des Magnetventils. Auf der linken Seite der Fig. 6 ist das Magnetventil im stromlos geschlossenen Zustand dargestellt. In diesem Zustand sind die Volumina 46, 47 voneinander getrennt. Auf der rechten Seite der Fig. 6 ist das Ventil im bestromten Zustand des Elektromagneten geöffnet dargestellt, die Volumina 46 und 47 sind miteinander verbunden.

[0022] Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste

10 Gehäuse
11, 12 Magnetventile
13 Block
14, 30, 33, 48, 60, 66, 69 Dichtungsringe
15 Bohrung
16, 44, 45 Kanäle
17 Druckgasanschluß
18 Elastomerüberzug
19, 31 Stößel
20, 34 Ventilsitz
21, 28 Anker
22, 27 (Magnet-)Kern
23, 27', 28', 28", 31' Frontflächen
24 elastischer Ring
25 Träger

26 Magnetspule
27", 34", 56' Aufwölbungen
29 Gleithülse
32 Dichtteller
32', 34' Flächen
35 Gewindering
36 Anschlagring
37 Doppelwulstring, Doppelnoppenring
37', 37", 67, 68 elastische Noppen, Wülste
38 Hülse
39 Schraubenfeder
40, 52 Ringschultern
41 Spalt
42 Führungsringe
43 Luftspalt
44, 45 Kanäle
46, 47 Gasvolumina
49 elektrischer Anschluß
50, 51 Ventilträume
53 Ansätze
54 Öffnung
55 Stutzen
56 Anschlagscheibe
57, 58 Dämpfungsmittel
59 verjüngter Bereich
61 Dämpfungsrippen
62 Gleithülse
62' engerer Bereich
62" weiterer Bereich
62''' Übergangsbereich
63 Anschlagteller
64 federnde Arme
65 Stutzen
X-X, Y-Y Achsen

Patentansprüche

1. Magnetventil mit einem in einem Magneten angeordneten festen Kern und einem zwischen zwei Endlagen beweglichen Anker, der beim Betätigen des Ventils mit einem gehäusefest angeordneten Ventilsitz zusammenwirkt, wobei mit dem Anker und dem Ventilsitz korrespondierende Dichtungsmittel verbunden sind, **gekennzeichnet durch** in den Endlagen des Ankers wirksame Dämpfungsmittel, die ein hartes Anschlagen des Ankers in den Endlagen und der korrespondierenden Dichtungsmittel aneinander verhindern.
2. Magnetventil gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsmittel aus elastischen Noppen bestehen.
3. Magnetventil gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsmittel aus elastischen Ringen bestehen.
4. Magnetventil gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsmittel aus federnden Armen bestehen.
5. Magnetventil gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsmittel aus einer Ring- oder Tellerfeder bestehen.
6. Magnetventil gemäß Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsmittel wenigstens teilweise an die Dichtungsmittel angesetzt sind.
7. Magnetventil gemäß Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsmittel wenigstens teilweise mit den Dichtungsmitteln aus einem Stück bestehen.
8. Magnetventil gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsmittel an den einander

entsprechenden frontalen Anschlagflächen von Anker und/oder Kern und/oder Ventilsitz angebracht sind.

9. Magnetventil gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsmittel aus einem Elastomer bestehen und die Dichtungsmittel in ihren entsprechenden Ausdehnungen überragen. 5

10. Magnetventil gemäß Anspruch 1, gekennzeichnet, durch einen mit dem Anker versehenen Dichtteller, an dem sich die Dichtungsmittel und Dämpfungsmittel befinden. 10

11. Magnetventil gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker in einer am Kern befestigten Gleithülse gleitet und zwischen der Gleithülse und dem Anker ein Luftspalt besteht. 15

12. Magnetventil gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleithülse in der Nähe des Kerns eine Einengung aufweist, der eine Verjüngung des Ankers entspricht, und daß an der Frontfläche der Verjüngung Dichtungsmittel und an den Dichtungsmitteln peripher elastische Dämpfungsmittel vorgesehen sind. 20

13. Magnetventil gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker und der Kern zumindest nahezu mittig eine sich parallel zur Bewegungsrichtung erstreckende erste Bohrung aufweisen in der eine am Kern befestigte, eine Druckfeder umgebende Hülse angeordnet ist, wobei zwischen der Hülse und dem Anker ein enger Luftspalt besteht. 25

14. Magnetventil gemäß Anspruch 11 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß im Luftspalt mindestens ein Führungsring vorgesehen ist. 30

15. Magnetventil gemäß Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse und/oder der Stößel in einer Frontflächen eine weitere Bohrung aufweist, deren Durchmesser wesentlich kleiner ist als der Durchmesser der ersten Bohrung. 35

16. Magnetventil gemäß Anspruch 10 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß auf der vom Kern abliegenden Seite des Ankers in die erste Bohrung ein Ende eines Stößels eingepreßt ist, an dessen anderem Ende der Dichtteller befestigt ist. 40

17. Magnetventil gemäß Anspruch 1 und 16, dadurch gekennzeichnet, daß in der ersten Bohrung ein Stück kleineren und/oder veränderbaren Durchmessers enthalten ist. 45

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

- Leerseite -

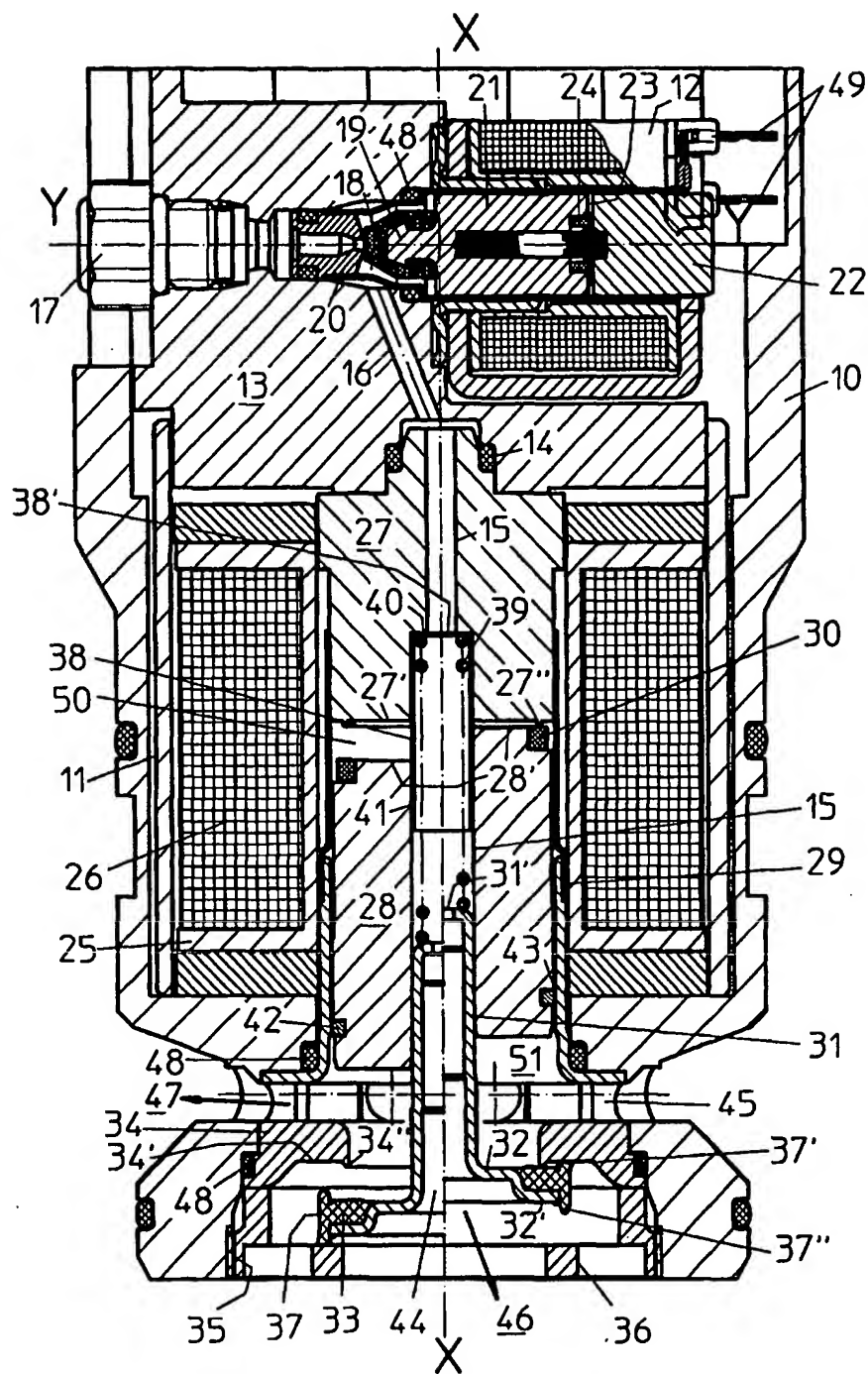


FIG. 1

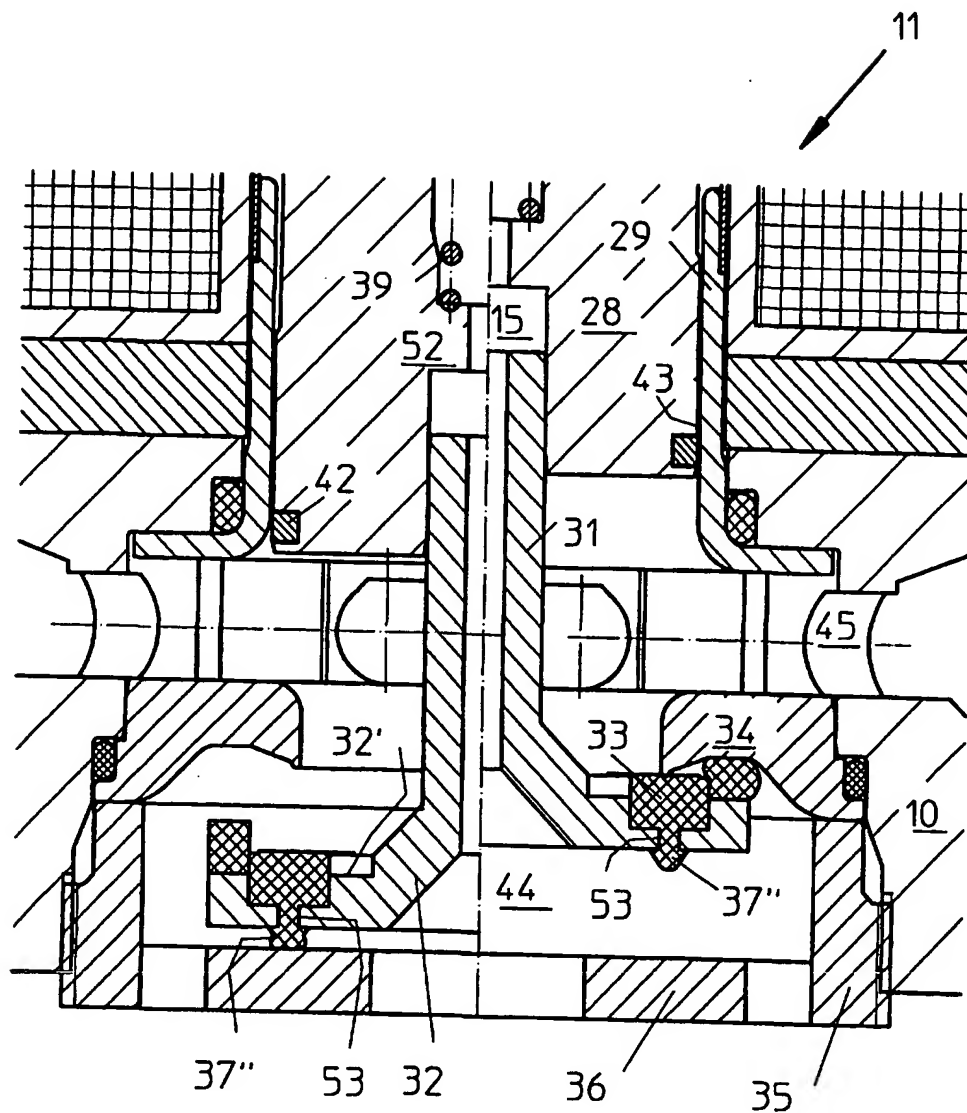


Fig. 2

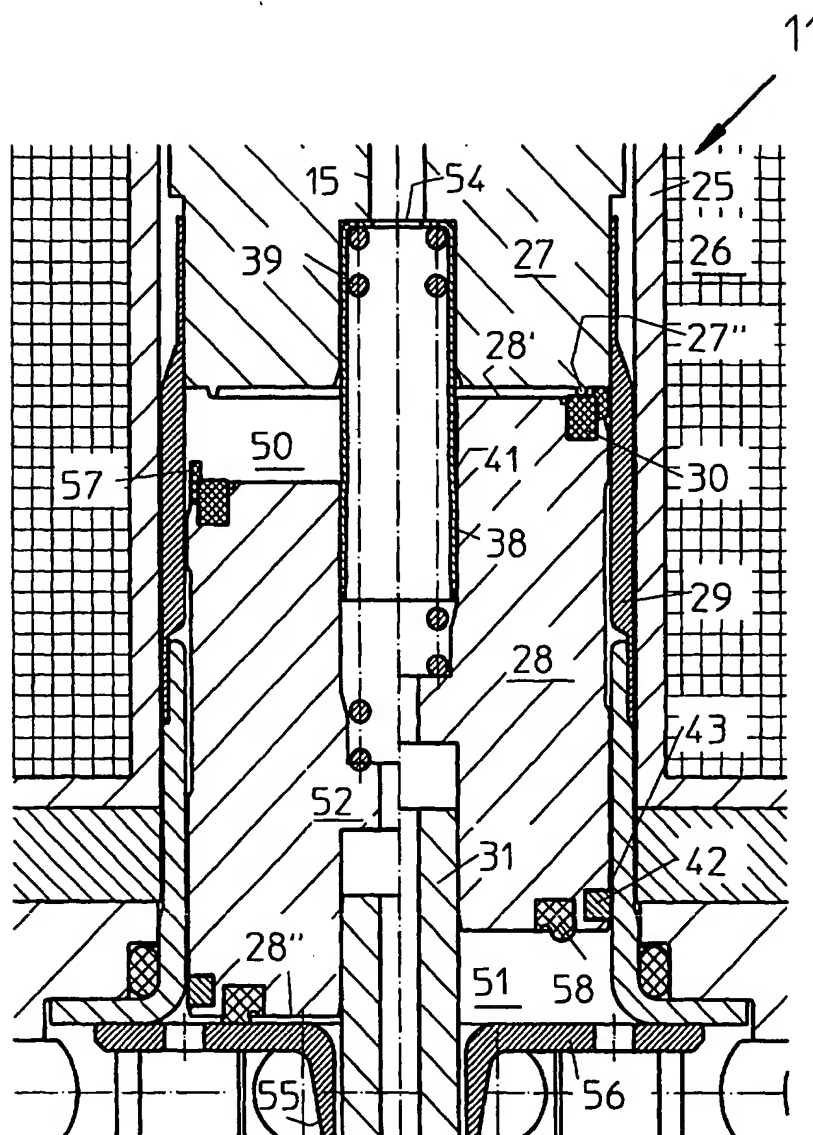


Fig. 3

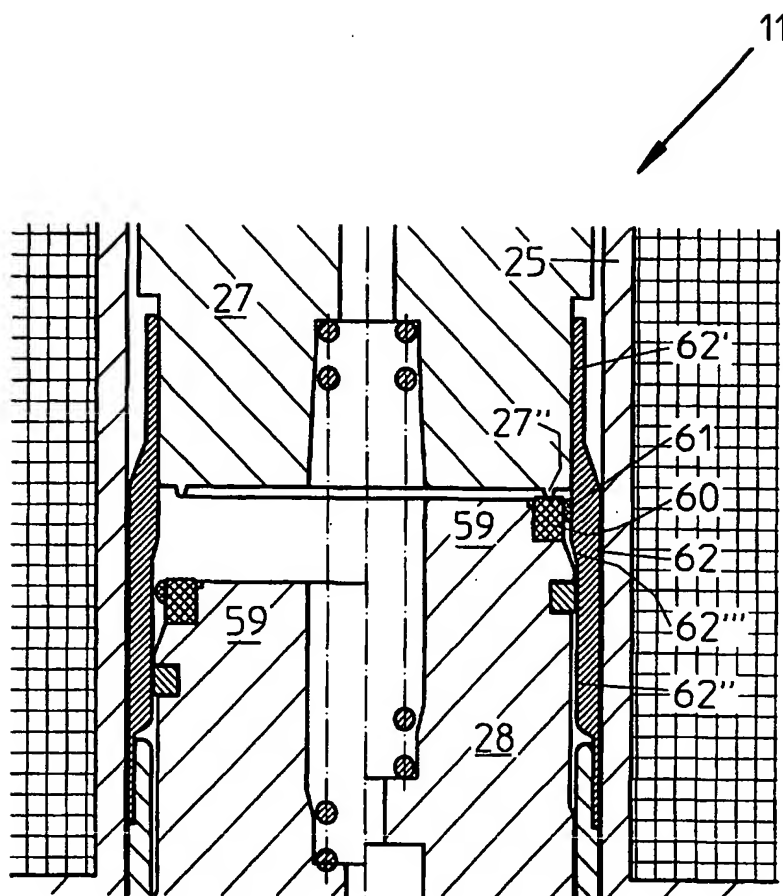


Fig. 4

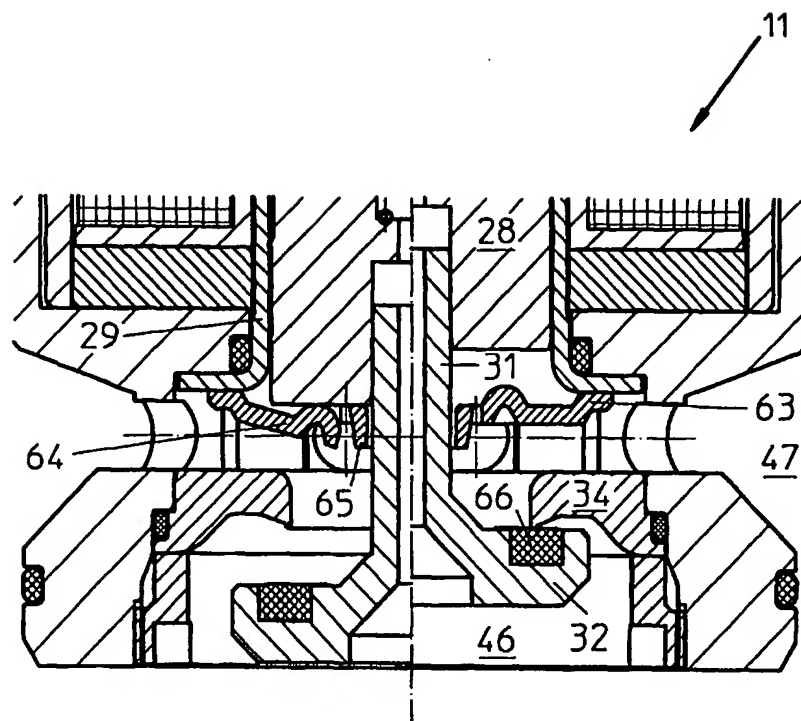


Fig. 5

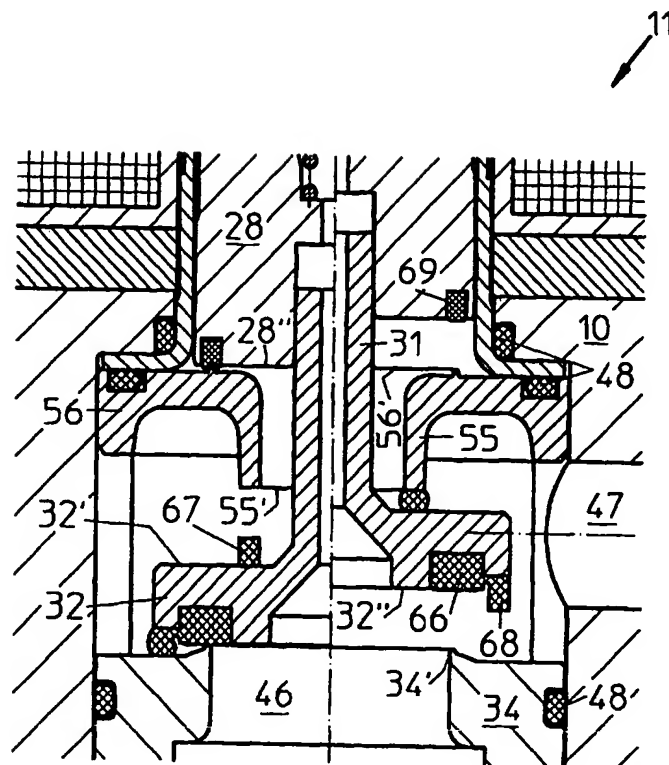


Fig. 6